Indicar **claramente** nombre y apellido, número de padrón y curso en cada hoja que entregue. Todas las respuestas deben estar **debidamente justificadas**. No se aceptarán cálculos dispersos, poco claros o sin comentarios.

Nombre y apellido: ....

Padrón: .... Curso: ....

1. Sea $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ infinitamente diferenciable que satisface $f'(2) = 0$, $f''(2) < 0$, $f'(4) = 0$ y $f''(4) > 0$. Probar que $P = (3, 1)$ es un punto estacionario de $g(x, y) = f(x + y) + f(x - y)$ y clasificarlo.

2. Dada la familia de rectas $y + 1 = kx$, $k \in \mathbb{R}$, hallar:

   a) la curva C ortogonal a la familia que pasa por $(-\sqrt{3}, 0)$,

   b) la circulación de $\vec{F}(x, y) = (2x\, e^{y^4}, 4y^3x^2e^{y^4} + x)$ sobre la porción de C determinada por $y \geq 0$, orientada positivamente.

3. Sea $\Sigma = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x^2 + y^2 + z^2 = 16,\ 2 \leq z \leq 2\sqrt{3}\}$. Graficar Σ y hallar su área.

4. Calcular el flujo del campo $\vec{F}$ a través de la semiesfera de ecuación $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$ sabiendo que existe un campo $\vec{G}$ de clase $C^\infty(\mathbb{R}^3)$ tal que $\vec{F} = \text{rot}\vec{G}$ y que $\vec{F}(x, y, 0) = (0, 2y, x - 2)$. Considerar $\vec{n}$ con componente z no negativa.

5. Hallar la circulación de $\vec{F}(x, y, z) = (sen(x^2), cos(y^2), x^2 - y^2)$ sobre la curva determinada por la intersección de las superficies de ecuaciones: $z = x^2 + y^2$ y $z = 16 - 3x^2 - 8y^2$. Indicar en un gráfico la orientación elegida para la curva.